

## 1.UVOD

Sudanska trava (*Sorghum vulgare* var. *sudanense*), je biljna vrsta iz porodice trava (*Poaceae*), potporodica *Panicoidae*, roda *Sorghum*. To je jednogodišnja jara vrsta koja se koristi za proizvodnju voluminozne krme (Erić i sur., 2004.) u različitim oblicima: kao svježa zelena krma unutar smjese dnevnog obroka (Stjepanović i sur., 2011.), za ispašu (Ademosum i sur., 1968., Spahr i sur., 1967.), kao masa za siliranje (Miller i sur., 1961., Yuko i sur., 1999.) te za proizvodnju sijena (Knowles i Ottman, 1997.). Može se koristiti i za usijavanje u postojeće tratine kako bi im se povećala proizvodnost krme tijekom sušnijeg i toplijeg razdoblja (Belesky i sur., 1980.). Budući da se odlikuje visokim prinosima i velikom hranjivom vrijednosti, iznenađujuće je da zapravo zahtjeva vrlo skromne uvjete za uspjevanje. Također, odlikuje se i visokom otpornšću na bolesti i štetočine. Po kemijskom sastavu predstavlja vrlo kvalitetnu krmnu biljku.

Neke od najčešće sijanih sorti sudanske trave su ruske sorte (*mestana sudanka* i *černomorskasorta*) te američke sorte (*lahama*, *tiff*, *sweet sudan piper*). Sije se najčešće sredinom travnja i početkom svibnja, uspijeva u uvjetima suše, ali i toplog vremena, a njezin vegetacijski period je svga 90-115 dana. Također, na navodnjavanje reagira vrlo povoljno – povećanjem prinosa i poboljšanjem kvalitete mase.

Osim izravne pogodnosti uzgoja sudanske trave za voluminoznu krmu, poznate su i neizravne: sudanska trava suzbija korove na tlu na kojem se uzgaja (Weston i sur., 1989.), suzbija biljne bolesti i fitoparazitske nematode (McGuire, 2003., McSorley i Gallaher, 1991.), skuplja mineralni dušik i z tla smanjujući gubitke ispiranjem, drenira zbijena tla te poboljšava kvalitetu tla uslijed velike količine organske tvari korjena koju ostavlja u tlu nakon vegetacije (McGuire, 2003.).

### 1.1. Cilj rada

Cilj rada je usporediti i prikazati različite sustave postrnog uzgoja sudanske trave te utvrditi ostvarene prinose u agroekološkim uvjetima na OPG-u Vladimir Mitrović tijekom vegetacijskog razdoblja u 2014. godini.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Podrijetlo i rasprostranjenost sudanske trave

Sudanska trava (*Sorghumsudanense* var. *Sudanense*) se najčešće koristi za zelenu krmu, silažu, sijeno, biljno brašno, ali u posljednje vrijeme sve više i za proizvodnju bioplina i biodizela. U našim krajevima sudanska trava je relativno nova kultura te se zbog nedovoljne informiranosti i neznanja proizvođača uzgaja se na relativno malo poljoprivrednih površina. Sudanska trava je nova kultura koja datira od početka 20. stoljeća, podrijetlom je iz Afrike i pripada sedmom absinskom gencentru, to je biljka koja se počela uzgajati u prostorima oko Sudana jer u tom dijelu prevladavaju tople i suhe klime (Grupa autora 1986.).

Sudanska trava (*SorghumSudanense* var. *Sudanense*) ime je dobila po mjestu Sudan u kojem se prvi puta počela uzgajati.



**Slik 1.** Sudanska trava (*Sorghum vulgare* var. *Sudanense*)

*Izvor: M. Martinović.*

## 2.2. Gospodarsko značenje sudanske trave

Sudanska trava daje izrazito visoke prinose zelene mase i visoku energetske vrijednost suhe tvari. S obzirom na skromne zahtjeve prema uvjetima uspijevanja ima i visoku hranjivu vrijednost kao stočna hrana, sudanska trava je veoma značajna i korisna krmna kultura (Mišković, 1986.). Prednost sudanske trave prema ostalim krmnim kulturama je u tome jer se odlikuje visokom probavljivošću, a zbog sočnosti ju stoka rado jede. Zbog svoje otpornosti na sušu konkurrira ostalim krmnim kulturama čiji se porast smanjuje tokom ljeta.

Sudanska trava se može uzgajati kao glavni, naknadni i postrni usjev. Treba izbjegavati uzgoj u monokulturi jer zbog visokog prinosa iscrpljuje tlo. Uzgaja se kao postrna kultura, a može se uzgajati i u smjesama sa brojnim vrstama krmnog bilja. Prinosi sudanske trave su visoki. U povoljnim uvjetima prinos zelene mase iznosi 40 – 50 t/ha, odnosno, 9 – 12 t/ha kvalitetnog sijena. Prinos zelene mase za silažu iznosi oko 50 t/ha.

Dakle sudanska trava je pogodna za korištenje kao zelena stočna hrana i to: košenjem u početku izbijanja cvati (metlice), kada se sudanska trava odlično obnavlja iz korijena i prizemenih izdanaka i daje još jedan otkos zelene mase, koja je odlična osim za zelenu stočnu hranu i za spravljanje sijena. Za razliku od sirka i kukuruza sudanska trava puno je pogodnija za ispašu i spravljanje sijena. Pri samom košenju sudanske trave za silažu trebamo obratiti pozornost na visinu košenja, najbolje je košenje obavljati na 10 – 12 cm od površine tla. Razlog tome je veliki broj začetaka sekundarnih izdanaka u pazuhu lista važnih za regeneraciju.

Sudanska trava se još koristi i kao silaža i to: košenjem kada su metlice potpuno razvijene, jer se dobro obnavlja u fazi metličanja. Kosi se još i za dehidraciju u biljno brašno, pomoću krmnih kombajna koji biljnu masu usitnjavaju na željenu krupnoću radi bolje prerade.

### 2.3. Botanička klasifikacija sudanske trave

- red: *Poales*
- porodica: *Poaceae* (*Gramineae*)
- podporodica: *Panicoidae*
- rod: *Sorghum* (sirak)

*Sorghum* (sirak) je rod koji pripada prosolikim žitaricama te ima više od 34 vrste i više od 2000 sorti. Uzgaja se za stočnu i ljudsku ishranu (Afrika, Indija, Kina), zelenu masu (sijemo i silaža), postrni usjev; za dobivanje škroba, glukoze, sirupa, ulja, alkohola, metlice za metle.

Sorte i hibridi sirka, obzirom na uporabu, dijele se na slijedeće tipove:

- 1) Sirak za zrno (*Sorghumvulgarevar.eusorghum*), niže stabljike, zrno se koristi za stočnu i ljudsku ishranu.



**Slika 2.** Sirak za zrno (*Sorghumvulgarevar.eusorghum*)

**Izvor:** [www.google.hr/search?q=Sorghumvulgare+var.eusorghum](http://www.google.hr/search?q=Sorghumvulgare+var.eusorghum)



- 2) Sirak-šećerac (*Sorghumvulgare* var. *saccharatum*), stabljike od 2-6 m visine, a čiji je sadržaj šećera u soku stabljike od 8-15%, u formi koja ne kristalizira, te se rabi kao sirup.



**Slika 3.** Sirak šećerac (*Sorghumvulgare* var. *saccharatum*).

*Izvor:* [www.google.hr/search?q=Sorghumvulgare+var.eusorghum&biw](http://www.google.hr/search?q=Sorghumvulgare+var.eusorghum&biw)

- 3) Sirak metlaš (*Sorghumvulgare* var. *techicum*) čija je metlica duga i do 90 cm, te se rabi u proizvodnji metli, četka, pletiva i sl., a također ima visoki prinos zrna.

- 4) Sirak za krmu, često zvan i sudanska trava (*Sorghumvulgare* var. *sudanense*), visoke, tanke i nježne stabljike, vrlo pogodne za sjenažu ili čak i ispašu.

U SAD-u, gdje se sudanska trava i i druge *Sorghum* vrste proizvode u puno većim količinama nego u Republici Hrvatskoj, prisutan je velik izbor sortimenta. Bean i sur. (2007.) prikazali su proizvodnost i kvalitetu sijena 29 kultivara iz roda *Sorghum*, među kojima je bilo tri sudanske trave, od kojih je jedna fotosenzibilna (prelazi u generativnu fazu tek kad je dužina dana manja od 12 h i 20 min, McCuiston i sur., 2004.), 23 hibrida sudanske trave i sirka od kojih je bilo 7 konvencionalnih, 3 fotosenzibilna i 13 BMR tipa, zatim jedan krmni sirak (fotosenzibilni tip) i 2 krmna prosa. Noviji sortiment sudanske trave daje krmu s manjim rizikom od cijanogeneze u odnosu na starije kultivare (Erić i sur., 2004.).

#### 2.4. Kemijski sastav sudanske trave

Sudanska trava predstavlja vrlo kvalitetnu krmnu kulturu. U usporedbi s kukuruznom silažom, sudanska trava daje veći prinos suhe tvari ima veću količinu sirovih bjelančevina, sadrži malo manju energetska vrijednost a uzrok je nedostatak škroba jer ne sadrži zrno kao silažni kukuruz. Što se tiče postotak kalcija, fosfora i kalija viši su u usporedbi s kukuruzom.

Mliječni nutricionisti su utvrdili da obroci koji sadrže sudansku travu mogu se lako primjeniti za hranibu krava dojlja, teladi i junica uz precizano dodavanje kroz duži vremenski period.

Ukupan prinos sudanske trave je vrlo povoljan u odnosu s kukuruzom za silažu. Prema istraživanju (Minyo, Thomison, Widdicombe, i sur; 2012.) prinos suhe tvri sudanske trave bio je u prosjeku 33,5 t/ha. U 2012. godini postavlja se test za silažu u Ohio-Michigan i postiže se prinos suhe tvari sudanske trave u prosjeku 34,5 t/ha. Sirove bjelančevine (CP) u silažnom kukuruzu u prosjeku iznose 8,65 %, slično kao i kod sudanske trave koji je malo niži i iznosi u prosijeku 7,6 %. Postotak hranjive tvari (NDF) kod silažnog kukuruza iznosi 54 % (hranjive tvari za tov goveda), a sudanska trava u ovom istraživanju pokazala se kao bolja sa većim postotkom hranjive tvari u količini od 61,42% do 67,57%.

**Tablica 1.** Prikaz hranjive tvari (NDF) i sirovih bjelančevina (CP) različitih varijeteta sudanske trave izražen u postotcima.

VARIJETETI	NDF%	CP%	t/ha
Sordan headless	61,42	7,69	31,672
1990	67,57	6,32	43,346
Trudan Headless	63,44	9,00	26,253
SS405	62,00	7,40	32,462
PR>F	0,0231	0,0354	0,1383

Međutim, sudanska trava se kosi i silira u kasnoj fazi zriobe što nije slučaj kod silažnog kukuruza koji se silira u mliječno voštanoj fazi zriobe, ovaj postupak objašnjava nižu kvalitetu sudanske trave. Ovakav način kasne košnje prikladan je pri proizvodnji bio-plina. Ako se silaža sudanske trave želi koristiti kao krma za tov goveda ili ishranu mliječnih krava, tada bi košnja sudanske trave u ranijoj fazi zriobe (faza metličanja) pogodovala i boljoj kvaliteti.

## 2.5 Morfološka svojstva sudanske trave

### Korijen

Kao i kod stočnoga sirka tako je i korijen sudanske trave vrlo je razgranat te se dobro razvija. Dubina do koje dopire je oko 2,5 do 3m, a širina do 1,5 m. Ovako dobro razvijen korijenski sustav ovoj kulturi omogućava dobru oskrbu vode i mineralnih oblika hranjiva i u sušnim uvjetima. Još jedna osobina koja daje prednost ovoj kulturi je žračno korijenje koje daje dodatnu stabilnost i otpornost na polijeganje.



**Slika 4.**Korjen sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

## Stabljika

Stabljika se sastoji od koljenaca i međukoljenaca (10 – 20) i više, te ima potencijal rasta i preko 3,5m, izvana je glatka i prekrivena voštanom prevlakom te je vrlo žilava i savitljiva. Kada stabljika dostigne visinu od 100 do 120 cm, sudanska trava se može kositi kao zelena masa i za vlažno konzerviranje. U mladim fazama razvoja biljke imaju veći sadržaj sirovih proteina i manji sadržaj sirove celuloze. Poslije kosidbe biljke se regeneriraju i iz prizemnih čvorova rastu nove stabljike. Vrijeme kosidbe ima utjecaj na intezitet regeneracije. Ispitivanja su pokazala da je porast sudanske trave slabiji, a broj izdanaka manji ako se kose poslije izbijanja metlica.



**Slika 5.** Stabljika sudanske trave.

***Izvor: M. Martinović***

## List

List sudanske trave prema građi najviše liči listu kukuruzu, linearnog je oblika, gladak, dugačak oko 50 cm (30-60 cm), širok 2,5 – 4,5 cm, tamnije zelene do sivo zelene boje. Sudanska trava razvija veliku količinu lisne mase što joj omogućava intezivnu ishranu te poboljšava proces fotosinteze.





**Slika 6.** List sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

#### Cvat

Sudanska trava na vrhu stabljike razvija cvat u obliku metlice koja je sastavljena od centralne drške i bočnih grana koje su u osnovi duže, a pri vrhu manje. Oblik metlice je uglavnom uspravan i rastresit a postoje oblici i sa zbijenom i ponekad povijenom metlicom. Dužina metlice varira u ovisnosti o hibridu ali u većini slučajeva je to oko 30 do 50 cm. Na bočnim granama su jednocvjetni klasići sa 2 cvijeta. Većinom je jedan plodan i sjedeći, a drugi na dužoj dršci je neplodan. Boja cvijeta varira od žute do tamno crvene.



**Slika 7.** Metlica sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

## Plod

Plod je ovalno ili jajasto zrno s pljevicama ili bez njih. Na vrhu se završava oštrim osjem dužine do 1 cm. Boja sjemena je tamnožuta ili crna, a kod nekih sorti je i tamno siva. Težina 1000 sjemenki iznosi 20 g, a jedan gram sadrži 54 do 58 sjemenki. Cvijetanje sudanske trave započinje 70 do 80 dana nakon nicanja.



**Slika 8.** Sjeme sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

### 2.6. Biološka svojstva sudanske trave

Sudanska trava dobro uspijeva i daje dobre prinose na svim tipovima tla, no najbolje se pokazala na dobro isušanim i duboko ilovastim tlima koja imaju visoku sposobnost apsorpiranja i zadržavanja vode. U odnosu na pjeskovita tla koja nisu povoljna za uzgoj sudanske trave na kojima je potrebno izvršiti melioracijske zahvate i dodatnu prihranu kako bi postigli odgovarajuće prinose. Kod tla koja sadrže nepropusni sloj tu je razvoj korijena smanjen a kretanje vode je ograničeno.

Biljka je kratkoga dana te je tolerantna na sušu i toplo vrijeme, ali i vrlo povoljno reagira na navodnjavanje. Vegetacijski period je kratak (90 do 115 dana), sjeme klije na 8 do 10 °C, zaustavlja rast te se stoga sije tek drugom polovicom travnja ili početkom svibnja. Prema Vučkoviću (1999.), minimalna temperatura za klijanje sjemena je 8 do 10 °C, a

niske temperature slabo podnosi, tako da biljka ugiba pri  $-4^{\circ}\text{C}$ . Iako se smatra otpornom na sušu, u sušnim uvjetima dobro reagira na navodnjavanje, značajno povećavajući prinos zelene mase i suhe tvari po jedinici površine (Pejić i sur., 2005.).

## 2.7. Klimatski uvjeti za uzgoj sudanske trave

Sudanska trava se smatra toploljubivom vrstom, otpornom na sušu (Erić i sur., 2004.). U odnosu na kukuruz, sudanska trava ima veće zahtjeve prema toplini, a značajno manje prema vodi, što je posebno važno u semiaridnim agroekološkim uvjetima (Đukić i Stevović, 1999.). Sudanska trava može podnijeti dugotrajnu sušu što se dovodi u vezu s morfologijom biljke (razvijenost korjenovog sustava) i podrijetlom (Berenguer i Faci, 2001.). Sudanska trava u uvjetima suše učinkovito koristi čak i vrlo male količine kiše, zahvaljujući arhitekturi biljke koja takve male količine oborina dovede u zonu korijena (Glover i Gwyne, 1962., cit. Wheeler i Mulcahy, 1989.).

## 2.8. Agrotehnika proizvodnje sudanske trave

Za proizvodnju mase za silažu može se uzgajati kao glavni usjev ili kao naknadni usjev poslije iskorištavanja ozimih krmnih usjeva (grašak, grahorice, krmna repica i ogrštica). Dobre predkulture sudanskoj travi su okopavine, usijevi gustog sklopa koji zemljište ostavljaju čisto od korova, žitarice i dr. Sudansku travu treba obavezno uzgajati u plodoredu, jer jako iscrpljuje tlo. Nije pogodna kao predkultura za većinu kulturnog bilja, ako se zemljište poslije nje ne gnoji i to većom dozom gnojiva.

Oranje treba izvesti u jesen na dubinu 25-30 cm, a zajedno s oranjem, ako je moguće, obaviti i osnovnu gnojidbu. Rano u proljeće treba pristupiti dopunskoj obradi tla, tj. zatvoriti brazdu da bi se spriječio gubitak vode, te kvalitetno pripremiti tlo za sjetvu. Pred sjetvu cilj je ostvariti mrvičastu strukturu s „tvrdom posteljicom i mekim pokrivačem“ za zrno. Najpraktičnije oruđe je sjetvospremač s dubinom rada do dubine sjetve.

Sudanska se trava ne bi smjela koristiti za ispašu dok biljke ne dostignu visinu od 50 cm, kada je i prinos znatno viši. Košnju sudanske trave za zelenu krmu najbolje je obaviti do početka izbijanja cvata metlice, kad se sudanska trava izvrsno regenerira iz čvora busanja i prizemnih izdanaka i daje još jedan otkos zelene mase koja je izvrsne kakvoće. Za silažu se kosi kada su metlice formirane, a zanimljivo je da se i u toj fenofazi još uvijek dobro regenerira. Treba posebno istaknuti da ako se sudanska trava koristi za zelenu stočnu hranu, treba je kositi na visini 10-12 cm iznad površine zbog znatnog broja začetaka sekundarnih izboja u pazušcu listova prizemnih članaka važnih za regeneraciju. Lisna masa je bogata bjelančevinama, a stabljika sadrži puno ugljikohidrata.



**Slika 9.** Nasad sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

### 2.8.1. Gnojidba sudanske trave

Gnojidba usjeva sudanske trave ovisi o tome dali se uzgaja kao glavni ili naknadni usjev. Prilikom uzgoja sudanske trave kao glavni usjev trebamo obratiti pozornost na gnojidbu od osnovne obrade, a kod uzgoja sudanske trave kao naknadnog ili postrnog usjeva gleda se ukupna zaliha hranjiva koja je ostala nakon skidanja pred kulture te se nakon toga pristupa dodatnoj gnojidbi prije same sjetve i nakon toga slijede dodatne prihrane.

Budući da se rast i razvoj postrnih usjeva odvijaju u klimatskim uvjetima koji nisu optimalni, za očekivati je smanjen prinos. U sušnim se uvjetima hranjiva iz granuliranih gnojiva sporije otpuštaju i slabije su pristupačna biljkama, a u tlu ostaje i jedan dio hranjiva od prethodne kulture koji postrni usjevi mogu koristiti. Sve to su razlozi skromnije gnojidbe postrnih usjeva. U uvjetima kada biljka zbog suše ne može usvajati hranjiva iz tla, direktna primjena hranjiva na tkivo lista pokazuje se kao optimalno rješenje. Tom prilikom može se folijarno primijeniti tri postotna otopina Fertine R, uz uvjet da se primjenjuje u večernjim satima, kada je relativna vlaga zraka veća. Folijarna prihrana se vrši kada ima dovoljno lisne mase, a potrebno ju je obavljati u nekoliko navrata s razmakom od petnaestak dana.

Sudanska trava ima izrazito velike potrebe za dušikom koji se dodaje u količini od 120-150 kg/ha, fosfora 80-100 kg/ha, a kalija 120-160 kg/ha. Polovicu fosfornih i kalijevih gnojiva treba dodati prije oranja, a drugu polovicu u dopunskoj obradi tla. Do 1/3 dušika treba unijeti sa predsjetvenom obradom tla, a preostale količina 30-40 kg/ha dušika dodaje se u prihrani kada sudanska trava ima 6 do 10 listova te poslije svake košnje treba obaviti prihranu sudanske trave sa 30- 40 kg/ha dušika (100- 150 kg/ha KAN-a).

Od prihrane do uporabe (košnje ili napasivanja) treba proći najmanje oko 20 dana. Pri gnojidbi sudanske trave dušikom treba biti oprezan, s obzirom na to da sudanska trava sadrži glukozid durin, a kao međuprodukt njegove razgradnje nastaje HCN (cijanovodik), koji je otrovan za domaće životinje.





**Slika 10.** Raspršivanje tekućeg stajskog gnojiva.

*Izvor:* <http://www.gnojdba.info/nitratna-direktiva/kontrola-unosa-gnojiva-na-parcele-nitratna-direktiva/>



**Slika 11.** Dopunska prihrana mineralnim gnojivom.

*Izvor:* <https://www.google.hr/search?q=gnojdba+gnojovkom&biw>

### 2.8.2. Sjetva sudanske trave

Sjetvu sudanske trave treba obaviti u bezmraznom razdoblju ali u što ranijim rokovima jer je ovo kultura koja je osjetljiva na kasne proljetne mrazove te bi se stoga sjetva trebala obaviti otprilike kada je kukuruz u fazi nicanja. Najbolje je sjetvu obavljati početkom svibnja pa sve do kolovoza kao postrna sjetva.

Sije se žitnim sijačicama na razmak od 12 do 25 cm ako se koristi za košnju ili ispašu uz upotrebu sjemena od 25 do 30 kg/ha. Sjetva za silažu ovalja se na većim razmacima između redova od 30 do 60 zbog korištenja mehanizacija za spremanje silaže. U novije vrijeme postrna sjetva se obavlja no-till sijačicama jer klimatske prilike ne dopuštaju prekomjerno otvaranje tla što direktno utječe na gubitak vlage u tlu a i rokovi sjetve su nam pomaknuti zbog velike količine radnih operacija prije same sjetve.



**Slika 12.** Sjetva sudanske trave „no-till“ sijačicom.

*Izvor: M. Martinović*

Dubina sjetve ovisi o tipu tla i rokovima sjetve a iznosi od 2 do 3 cm uz obavezno valjanje tla.

Za sjetvu se mogu koristiti sorte koje se nalaze na EU sortnoj listi.

Sudanske trava se često uzgaja u smjesama sa drugim krmnim biljkama kako bi dobili bolje uravnotežene hranjive vrijednosti stočne hrane. Najčešće se sije u konsocijaciji sa jednogodišnjim krmnim mahunarkama (soja, grašak, bob i druge krmene kulture sličnih genetskih potencijala).

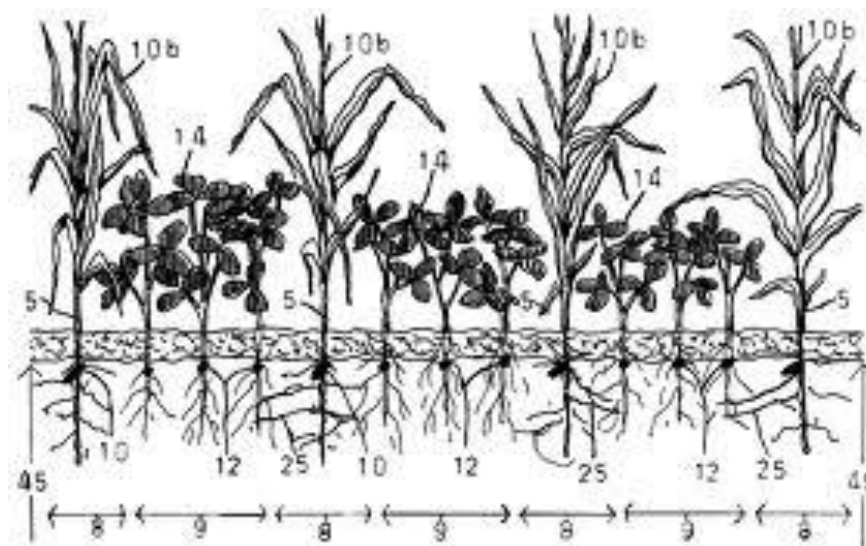
Sjetva sudanske trave u smjesi sa graškom i drugim kulturama sije se s razmakom 20 do 25 cm između redova iznimka je bob kod kojeg bi trebalo uzeti veći međuredni razmak (25 do 30 cm) i to sistemom naizmjeničnih redova ili unakrsno. Ovakva združena sjetva zahtjeva i drugačiji redosljed sjetve.

Ako sijemo žitnom sijačicom sistemom unakrsne sjetve tada u prvom proходу posijemo jednu a i drugom drugu kulturu. Kod no-till sijačice imamo ulagače sjemena koji su odvojeni (za sjeme i za gnojivo) te kod ovakve mehanizacije možemo odmah u jednom proходу posijati i jednu i drugu kulturu.

**Tablica 2.** Primjer uzgoja sudanske trave u konsocijaciji (združena sjetva) s drugim kulturama.

SMJESA	ODNOS SJEMENA kg/ha
Sudanska trava + grašak	16-18 : 100-200 kg/ha
Sudanska trava + krmni sljez	16-18 : 70-80 kg/ha
Sudanska trava + bob	18-20 : 3-4 kg/ha

Pri odvojenom sijanju (2 proхода) može se regulirati dubina sjetve koja nije ista za sudansku travu i mahunarke. Problem predstavlja gustoća sklopa i nejednako nicanje kultura u smjesi te stoga moramo dobro odrediti dubinu sjetve te sijati u optimalnu vlažnost što je nekada neizvedivo.



**Slika 13.** Smjesa sudanske trave i krmnog boba.

**Izvor:** <http://www.zdravasrbija.com/lat/Zemlja/Ratarstvo/851-Zdruzeni-usevi-u-organskoj.php>

### 2.8.3. Njega usjeva sudanske trave

Ovisno o načinu uzgoja sudanske trave ovisit će i tretiranje usjeva protiv korova. Ako uzgajamo sudansku travu kao glavni usjev potrebno je izvršiti zaštitu od korova i pokorice. U ovom slučaju uzgoja zaštita protiv korova može se izvršiti na isti način kao i kod kukuruza i sirka. Kada sudanska trava stvori odgovarajući sklop tada i opasnost od korova prestaje jer će tada površina ispod mase sudanske trave ostati zasjenjena te će se na taj način usjev sam zaštititi od ponika korova.

Ostale mjere njege kod uzgoja sudanske trave su dodatno navodnjavanje ako se uzgaja kao naknadni usjev. Razlog navodnjavanja je kasna sjetva nakon skidanja pred kulture. Sudanska trava povoljno reagira na sustav navodnjavanja povećanjem prinosa te poboljšanjem kvalitete.

Kod uzgoja sudanske trave u konsocijaciji sa drugom krmnom kulturom potrebno je izvršiti i zaštitu protiv insekata. Primjer je kod smjese sa bobom i sojom usjev je potrebno zaštititi od lisnih ušiju (*Aphis fabae*) i nekih bolesti (*Fusarium oxysporum*).





**Slika 14.** Lisne uši (*Aphisfabae*).

**Izvor:** <http://www.herbos.hr/Default.aspx?art=499&sec=165>



**Slika 15.** Bolest na soji (*Fusariumoxisporosum*).

**Izvor:** [www.google.hr/search?q=Bolest+fusarium+oxysporum](http://www.google.hr/search?q=Bolest+fusarium+oxysporum)



#### 2.8.4. Postrni uzgoj sudanske trave

Postrni usjevi mogu se koristiti za proizvodnju hrane, krme, pčelinju pašu, zelenu gnojidbu, kao i za proizvodnju bioenergije. Sjetva postrnih usjeva donosi i brojne prednosti: štiti tlo od insolacije i vjetra te mu na taj način čuva strukturu, obogaćuje tlo organskom tvari, posebno kod uskog plodoređa, sprečava širenje bolesti i štetnika, a uzgojem postrnih usjeva dobiva se druga žetva, što je od posebnog značaja za poljoprivredna gospodarstva koja ne raspolažu dovoljnim brojem obradivih površina.



**Slika 16.** Postrna sjetva sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

Drugi kriterij kod odabira kultura za postrnu sjetvu je njena otpornost na visoke temperature i manju raspoloživost vode tijekom najtoplijeg dijela godine. Najotpornije kulture su sirak, sudanska trava i proso. S obzirom sve navedeno, bilo bi dobro sve agrotehničke mjere obaviti u što kraćem vremenskom razdoblju radi očuvanja i iskorištenja vlage. Najbolje bi bilo, ukoliko je moguće, pripremu tla za sjetvu obaviti u jednom proходу, a ukoliko to nije moguće obavlja se oranje na 20 cm, te odmah zatim predsjetvena priprema i sjetva na nešto veću dubinu i s većom količinom sjemeni.

### 3. MATERIJAL I METODE RADA

#### 3.1. Proizvodna površina i tlo za uzgoj sudanske trave

Pokus s različitim sustavima postrnog uzgoja sudanske trave, zasijan je 4. srpnja 2014. godine na površinama OPG „Vladimir Mitrović“ blizu naselja Berak (Vukovarsko srijemska županija). Sjetva je izvršena na parceli „Eko-drum“ koja se nalazi u ekološkom sustavu proizvodnje.

Tip tla na kojem je provedeno ispitivanje je eutrično smeđe tlo (eutrični kambisol) vrlo povoljno tlo za poljoprivrednu proizvodnju, povoljnih pedofizikalnih svojstava, dobre vododrživosti te vrlo dobre opskrbljenosti hranjivima.

Meteorološki podaci o oborinama i temperaturama zraka dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda, sa mjerne postaje Vukovar.

#### 3.2. Postavljanje pokusa

Pokus je postavljen sa tri različita sustava obrade tla prikazana u obliku tri tretmana:

- **A** - višestruko tanjuranje nazubljenim diskovima na dubini od 10 cm praćeno Crossboard perima koja poravnavaju površinu tla i razbijaju grude zemlje, nakon njih dolazi sijaći aparat te nagazni kotači uz prateća pera koji dodatno zagrcu sjeme te vrše završnu obradu površinskog sloja između redova sjemena, uz 10 do 20% pokrivenosti žetvenim ostacima.
- **B** – direktna sjetva (no-tillage), samo prolazak sijaćim aparatom uz nagazne kotače i prateća pera koja dodatno zagrcu sjeme te obavljaju završnu obradu površinskog sloja između redova sjemena, uz 100% pokrivenost žetvenim ostacima.
- **C** – oranje trobojnim lemešnim premetnjakom, jedan prolazak tanjuračem na dubinu od 12 cm praćen Crossboard perima koja poravnavaju površinu tla i razbijaju grude zemlje, nakon njih dolazi sijaći aparat te nagazni kotači i prateća pera koja dodatno zagrcu sjeme te obavljaju završnu obradu površinskog sloja između redova sjemena, bez ikakvih žetvenih ostataka.

### 3.3. Predusjev

Kao predusjev sudanskoj travi bio je ozimi ječam, u suhom ratarenju, pokošen deset dana prije sjetve sudanske trave. Prinos ozimog ječma je bio 3,5 t/ha.

### 3.4. Gnojidba

Gnojidba sudanske trave tijekom provedbe pokusa nije obavljana, zbog očekivane ponude dušika iz razgradnje ostataka predusjeva te razgradnje tekućeg stajskog gnojiva. U prethodnoj godini za predusjev ječam izvršena je aplikacija gnojiva prije njegove sjetve sa količinom gnojovke od 22 m<sup>3</sup>/ha.

Unatoč izostanku dušične gnojidbe prije sjetve i skromnoj gnojidbi predusjeva u 2013. godini, na biljkama sudanske trave nisu bili uočeni vizualni simptomi nedostatka dušika.

### 3.5. Sjetva

Kao objekt istraživanja pri izvedbi pokusa na sva tri sustava postrnog uzgoja poslužila je sudanska trava sorte „Susu“ podrijetlom iz Bundesrepublik Deutschland, s normom sjetve od 28 kg/ha za ciljani sklop od 120 – 150 biljaka po kvadratnom metru.



**Slika 17.** Sjeme sudanske trave.

***Izvor:*** M. Martinović

Sjetva je obavljena no-till sijačicom marke „Vaderstad Rapid“ (Sweden) model „Rapid 300S“ (XL). Kod ovakve vrste sijačice nema razlike kod direktne sjetve u strnište, nakon oranja ili nakon minimalne obrade. Zahvaljujući raznolikosti i efikasnosti alata i

moogućnostima obraditla, te diskosnim ulagačima sjemena Rapid sijačica može sijati u svim uvjetima. Direktno se štedi na broju prohoda po tlu prije sjetve. Visoki pritisak ulagača daje dobru mogućnost ulaganja i veoma visoku mogućnost direktne sjetve.



**Slika 18.**Rapid sijačica u postrnoj sjetvi sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

Rapid sijačica radi izvrstan posao i na lakšim i na teškim tlima. Sa odgovarajućim priključcima Rapid sijačica može obraditi i sijati sve od najtežeg glinovitog tla do laganog pjeskovitog tla. Ovakva sijačica sije sve od sitnozrnatih kultura do kukuruza.

### 3.6. Zaštita od korova, štetnika, bolesti i njihova pojava

U cijeloj vegetaciji sudanske trave nije provedena zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika.

Unatoč neprovođenju zaštite nisu zamijećene štete od štetnih antropoda, biljnih bolesti ili korova. U ranim fazama razvoja sudanske trave (tri lista) zamijećena je pojava korova *Atriplex patula* L., *Abutilon theophrastii* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., međutim unatoč vrlo naglog porasta sudanske trave u visinu i širinu, korovi su izgubili prednost rasta te su ostali zasjenjeni od strane kulturne biljke, pri dnu sudanske trave, uz tlo, potisnuti od strane usjeva. Njihov udio se alarmantno brzo smanjio na beznačajnu mjeru, a biljna masa korova ostala je na visini ispod visine košnje, tako da nisu mogli predstavljati problem u hranidbi domaćih životinja.

### 3.7. Siliranje

Siliranje sudanske trave provedeno je 10.09.2014. godine silo kombajnom marke Claas Jaguar 860 koji ima dodatni mehanizam za usitnjavanje silo mase „kreker“. Košenje sudanske trave provedeno je na visini od 20 cm. Razlog ovako niskog otkosa su vremenske prilike koje ne dozvoljavaju razvitak drugog otkosa i mogućnost regeneracije. Košnja je provedena kod znatno veće visine biljaka (300 cm), u fazi početka metličanja, kada se postižu znatno veći prinosi suhe tvari po jedinici površine, ali i znatno niža kvaliteta krme u pogledu koncentracije sirovih bjelančevina i probavljivosti ukupnih hranjiva (Burger i Hittle, 1967., Ademosum i sur., 1968).



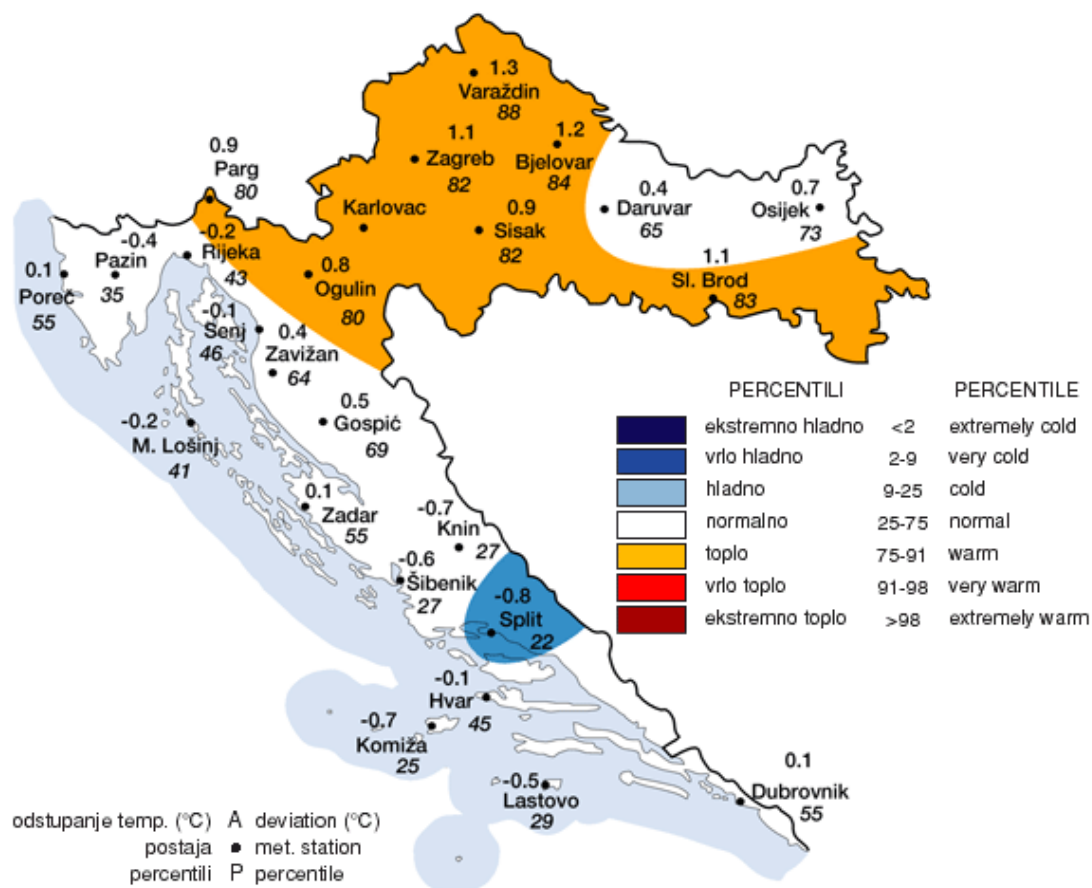
**Slika 19.** Siliranje sudanske trave u svježem stanju.

*Izvor: M. Martinović*



#### 4. VREMENSKE PRILIKE

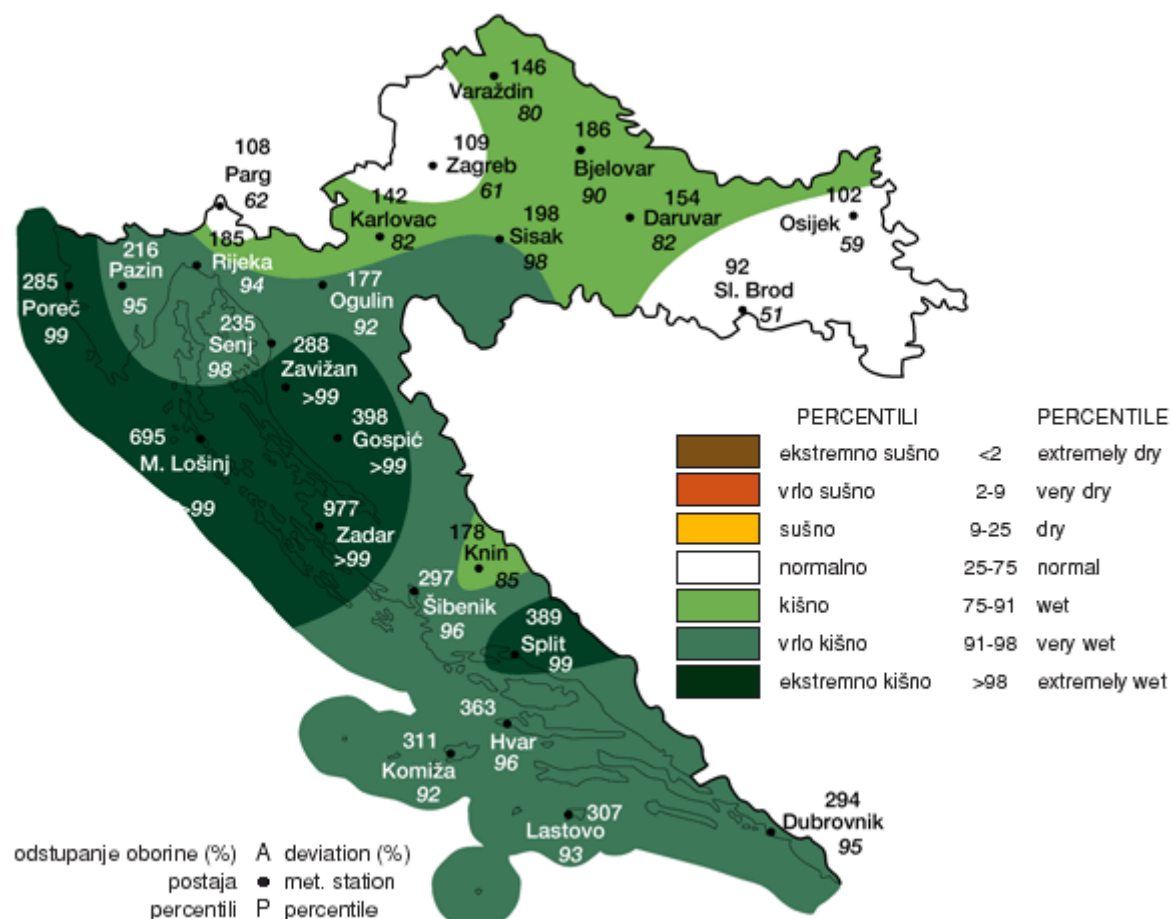
Vremenske prilike za mjesec srpanj 2014. godine, pokazuju da je temperatura u vrijeme sjetve (04. srpnja 2014.) bila idealna za fenološku fazu klijanja i nicanja sudanske trave što se pozitivno odrazilo na stvaranje dobrog početnog sklopa. S obzirom da temperatura nije imala velikih odstupanja od normale, sudanska trava nije bila izložena stresu.



**Slika 20.** Odstupanje srednje temperature zraka za srpanj 2014. godine u °C od prosječnih vrijednosti (1961-1990.).

*Izvor:* <http://meteo.hr/>

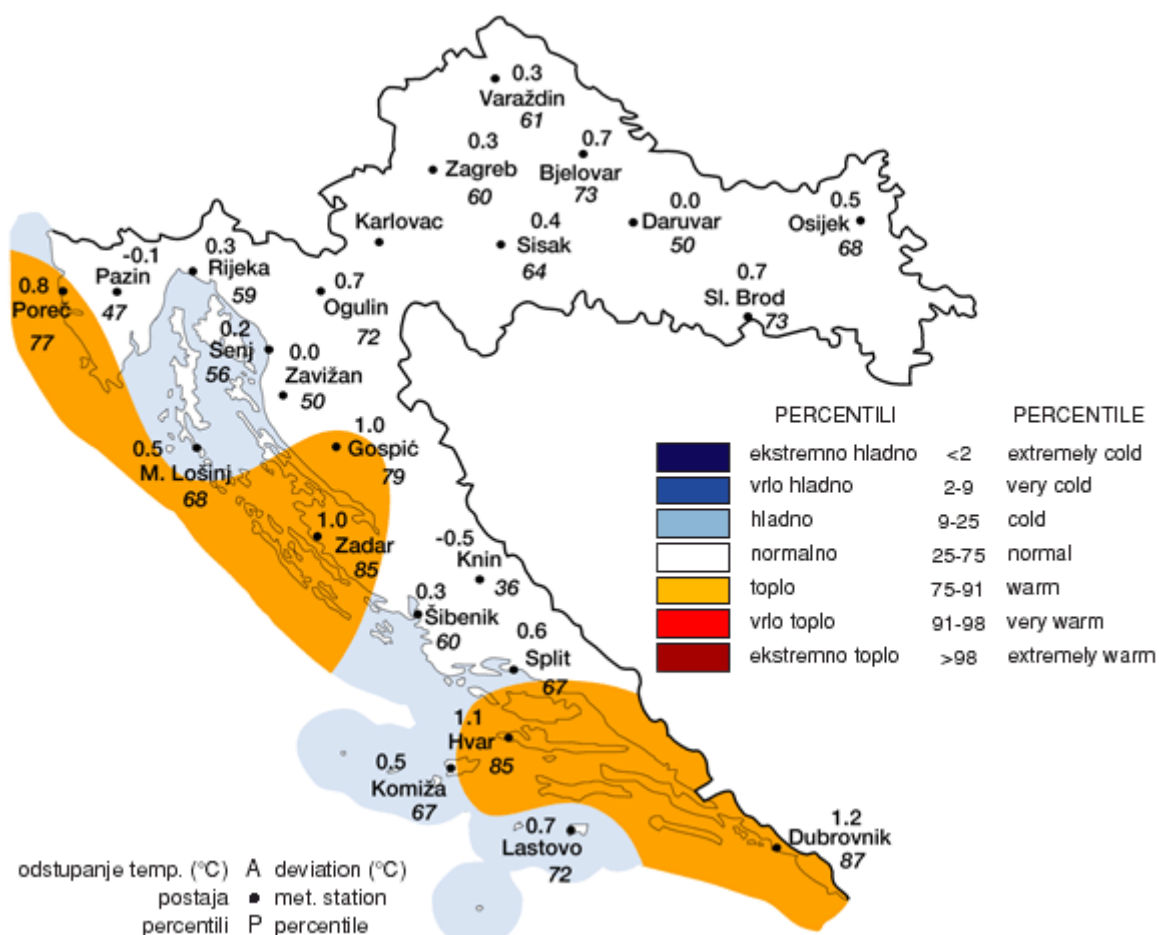
Dan prije same sjetve 03. srpnja palo je 35 l/m<sup>2</sup> kiše na području grada Vukovara. A tokom cijelog mjeseca kišna razdoblja su bila česta što je povoljno utjecalo na ostale fenološke faze sudanske trave.



**Slika 21.** Odstupanje količina oborina za mjesec srpanj 2014. godine izražene u % višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Izvor: <http://meteo.hr/>

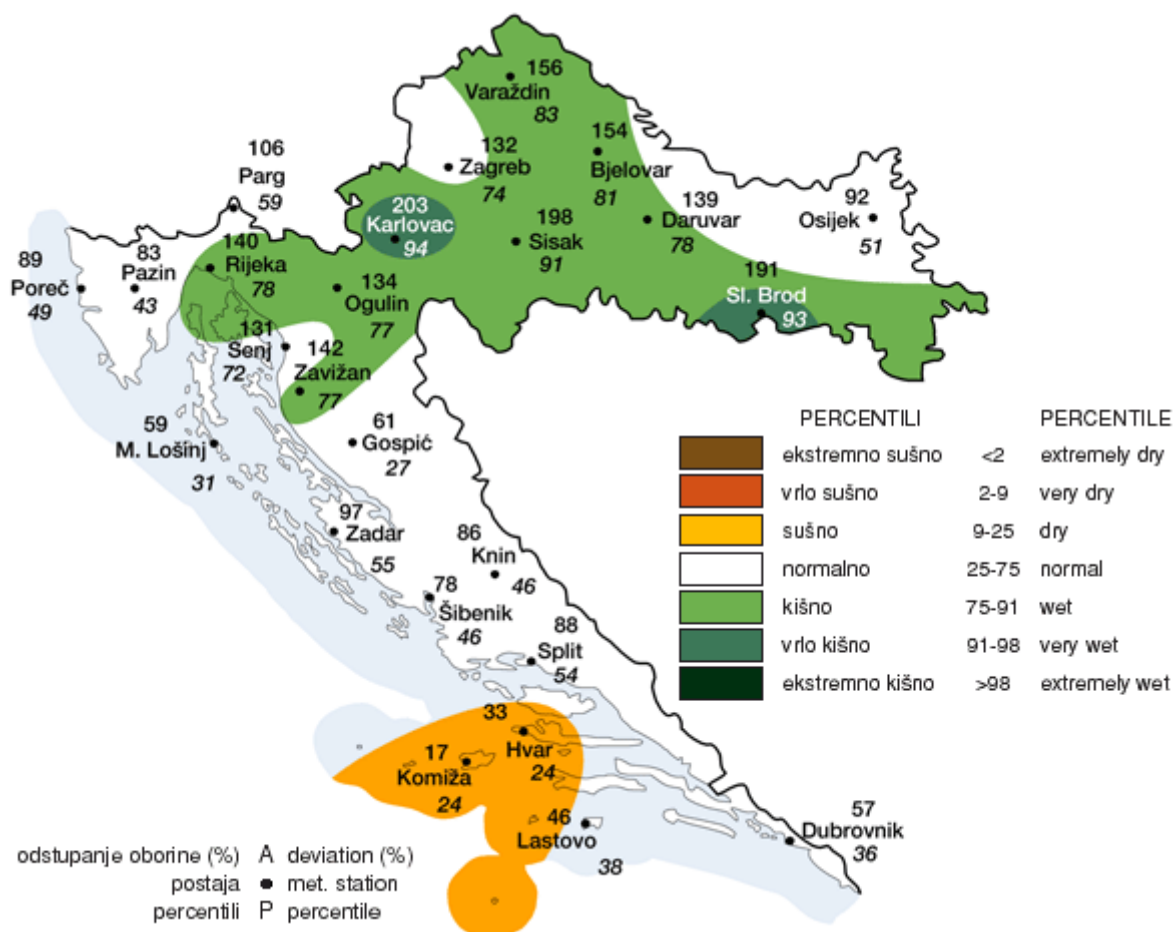
Analiza temperaturnih anomalija pokazuje da u mjesecu kolovozu 2014. godine nije došlo do znatnih promjena u oscilaciji temperatura te se vegetacija sudanske trave nastavila povoljno ponašati što se pozitivno odnosilo na razvitak lisne mase i kvalitete.



**Slika 22.** Odstupanje srednje temperature zraka za kolovoz 2014. godine u °C od prosječnih vrijednosti (1961-1990.).

*Izvor:* <http://meteo.hr/>

Količina oborina u mjesecu kolovozu u području Vukovara bila je iznad prosječna za ljetni period kada je palo preko 100 mm kiše, ovakav intenzitet oborina bio je idealan za stvaranje velikog priroda sudanske trave što je dodatno produžilo vegetaciju sudanske trave. Uzgoj sudanske trave u ovakvim uvjetima onemogućava drugi otkos jer mu je vegetacija produžene i cvatnja kasni.



**Slika 23.** Odstupanje količina oborina za mjesec kolovoz 2014. godine izražene u % višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.).

Izvor: <http://meteo.hr/>

Vremenske prilike u mjesecu rujnu su nastavile trend obilnih oborina sa postupnim zahladnjenjem.

## 5. REZULTATI S RASPRAVOM

### 5.1. Sklop i ostvaren prinos

Sklop sudanske trave (tablica 3.) postignuti sklop na tretmanu A bio je najmanji svega 65 biljaka/m<sup>2</sup> što je bilo manje i od sklopa na tretmanu B gdje je postignut sklop od 120 biljaka/m<sup>2</sup> i od sklopa ostvarenog na tretmanu C koji je bio najveći 180 biljaka/m<sup>2</sup>.

A tretman (višestruko tanjuranje) dao je niži sklop od tretmana B (direktna sjetva) i od tretmana C (oranje + tanjuranje). Slabiji sklop na tretmanu A (višestruko tanjuranje) rezultat je stvaranja pokorice te utjecaj korova koji utječu kako na klijanje i nicanje sjemena (Rathore i sur., 1983.; Rapp i sur., 2000.) tako i na rane faze razvoja usjeva (Daba, 1999.; Misra, 1995.). Slične rezultate istraživanja zabilježili su Sivaprasad i Sundara Sarma (1987.) i Misra (1995.). Oni su zaključili da je niska klijavost utjecaj stvaranja debljine pokorice te veća odnosno manja dubina sjetve.

Rathore i sur. (1983) ukazao je na važnost vremena formiranja pokorice na nicanje, jer usjevi sa bolje razvijenom klicom i energijom klijanja mogu uspješnije proći kroz nastali sloj pokorice na površini tla. Veća količina žetvenih ostataka na tretmanu B (direktna sjetva) također je utjecala na slabije formiranje pokorice i slabije nicanje korovnih vrsta s čim su sačuvana pozitivna fizikalna svojstva tla (Bilbo i Wanjura, 1982.; Dao, 1993.; Unger 1984.).

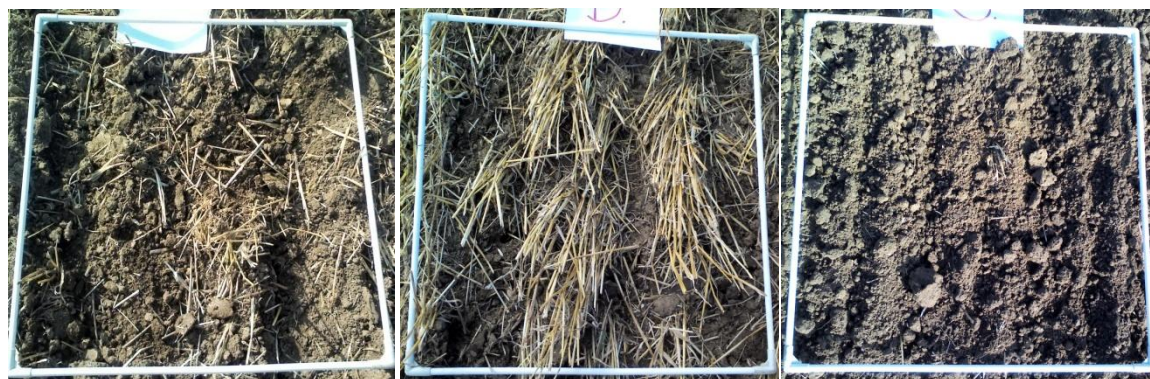
**Tablica 3.** Sklop sudanske trave (biljaka po m<sup>2</sup>) za tretmane A (višestruko tanjuranje), B(direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje).

<b>Tretmani</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Broj biljaka/m <sup>2</sup> (siliranje)	65	120	180
Broj biljaka/m <sup>2</sup> (nakon nicanja)	60	103	140

Ostvareni sklop u C tretmanu (oranje + tanjuranje) od 180 biljaka/m<sup>2</sup> rezultat je bržeg i efikasnijeg nicanja sudanske trave u odnosu na korove.



Takvi rezultati su bili u skladu s Wheeler i McKinlay (1998.) i Forney i sur. (1985.), koji su također utvrdili da je sudanska trava visokokompetetivan usjev koji svojim brzim i bujnim porastom zagušuje korove pa čak i divlji sirak (*Sorghumhalapense*L.).



**A**

**B**

**C**

**Slika 24.** Izgled sjetvene površine tretmana A (višestruko tanjuranje), B (direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje) nakon sjetve sudanske trave.

*Izvor: M. Martinović*

## 5.2. Prinos

Ostvareni prinosi sudanske trave (tablica 4.) bili su zadovoljavajući, s obzirom da prilikom porasta sudanske trave nije bilo nikakve dodatne gnojidbe. U odnosu na rezultate koje su postigli Kilcer i sur. (2002.) koji su odradili rok sjetve kao u ovom istraživanju ali sa dodatnom prihranom dušičnih gnojiva (168 do 224 kg/ha). U prilog ovoj pretpostavci ide i vrlo nizak ostvareni prinos Kilcera i sur. (2002) kod 0-te gnojidbe dušikom, od samo 4,9 t/ha suhe tvari. Razlog ovako dobrih prinosa sudanske trave su obilne oborine tijekom srpnja i kolovoza što je povoljno utjecalo na sve faze rasta i razvoja sudanske trave. Tretman B (direktna sjetva) na kojem se nije provela niti jedna agrotehnička mjera u smislu pred sjetvene obrade gdje se išlo u direktnu sjetve rezultirao je višim prinosom i od tretmana A (višestruko tanjuranje) i od tretmana C (oranje + tanjuranje). Tretman B je dao viši prinos u odnosu na tretman A za čak 7,06 t/ha temeljen na višestrukome tanjuranju.

U odnosu tretmana koji je temeljen na oranju + tanjuranje – C, tretman B je dao za 3,65 t/ha viši prinos. Razlika između tretmana višestruko tanjuranje – A i tretmana - C oranje +

tanjuranje je bila 3,41 t/ha gdje se tretman C oranje + tanjuranje bolje pokazao u ovakvim vlažnim uvjetima.

Takvi rezultati su postignuti i u istraživanju Stipešević (2010.) gdje je prilikom vlažnih uvjeta tlo dublje obrađeno, više izvrgnuto sušenju, ima bolje vodozračne odnose te se brže zagrijava i prosušuje, što za rezultat ima jači početni rast i manje nedostatke zraka u tlu, utječući tako na bolji rast i razvoj usjeva.

**Tablica 4.** Prinos sudanske trave (t/ha) ostvaren na tretmanima A (višestruko tanjuranje), B(direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje).

<b>Tretman</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Prinos svježe pokošene mase t/ha	15,26	22,32	18,67

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja različitih sustava postrnog uzgoja sudanske trave kroz tri različita tretmana obrade tla A (višestruko tanjuranje), B (direktna sjetva), C (oranje + tanjuranje) pokazuju da su agroklimatski uvjeti u 2014. godini bili vrlo povoljni te se zbog učestalih oborina i razmjerno povoljnih temperatura tretman B (direktna sjetva) pokazao kao najbolji jer je dao najveće prinose u odnosu na tretman A (višestruko tanjuranje) i C (oranje + tanjuranje).

Na ovakvom tipu tla tretman C (oranje + tanjuranje) pokazao se kao najbolji za klijanje i nicanje jer je dao veći sklop i od tretmana A (višestruko tanjuranje) i od tretmana B (direktna sjetva).

Tretman A (višestruko tanjuranje), s obzirom na fino pripremljenu sjetvenu površinu nije se najbolje pokazao u odnosu na B tretman (direktna sjetva), kod kojeg dolazi do smanjenog intenziteta nicanja i manjeg prinosa unatoč stvaranja pokorice koja može biti predebela i prečvrsta prilikom probijanja klijanaca sudanske trave i bržem razvoju korovnih vrsta koji mogu dovesti do znatno nižih prinosa. S obzirom na dobivene rezultata, na ovakvom tipu tla i sa ovakvim agroklimatskim uvjetima obradu tla višestrukim tanjuranjem trebalo bi izbjegavati pri postrnoj sjetvi sudanske trave.

## 7. POPIS LITERATURE

- Ademosum, A. A., Baumgardt, B. R., Scholl, J. M. (1968.): Evolution of sorghum sudan grass hybrid at varying stages of maturity on the basis of intake, digestibility and chemical composition. *Journal of Animal Science* 27:818-823.
- Bean, B., McCollum, T., Villareal, B., Robinson, J., Vanmeter, R., Pietsch D. (2007.): Texas Panhandle Sorghum hybrid trial – 2007. Texas Cooperative Extension and Texas Agricultural Experiment Station, Texas A & M University System.
- Belesky, D.P., Wilkinson, S. R., Dawson, R. N., Elsner, J. E. (1980.): Forage Production of a Tall Fescue Sod Intercropped with Sorghum X Sudan grass and Rye. *Agronomy Journal* 73(4):657-660.
- Berenguer M. J., Faci J. M. (2001.): Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. *European Journal of Agronomy*, 15 (1), 43-55.
- Bilbro, J.D., Wanjura, D.F. (1982.): Soil crusts and cotton emergence relationships. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 25: 1484-1487.
- Daba, S. (1999.): Note on effects of soil surface crusts on the grain yield of sorghum (Sorghum bicolor) in the Sahel. *Field Crops Res.*, 61: 193-199.
- Đukić, D., Stevović V. (1999.): Mogućnosti proizvodnje silokrmne gajenjem kukuruza, krmnog sirka i sudanske trave. *ZŠA, Zbornik radova, Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak, Vol. 3(3):143-152.*
- Erić, P., Mihailović, V., Čupina, B., Gatarić, Đ. (2004.): Krmne okopavine. Monografija. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo. Novi Sad.
- Forney, D.R., Foy C.L. and Wolf, D.D. (1985.): Weed suppression in no-till alfalfa (Medicago sativa) by prior cropping of summer annual forage grasses. *Weed Science* 33: 490-497.
- Glover, J., Gwyne, M. D. (1962.): Light rain fall and plant survival in East Africa. 1. Maize. *Journal of Ecology* 50:111-118.
- Grupa autora (1986.): Posebno ratarstvo 1. Naučna knjiga, Beograd.

- Kilcer, T. F., Ketterings, Q. M., Katsvairo, T., Cherney, J. C. (2002.): What's Cropping Up? 12(5):x-xx. Cornell University, New York State. [http://www.cals.cornell.edu/cals/css/extension/cropping-up-archive/wcu\\_vol12no5\\_2002a2nmanagementsudan grass.pdf](http://www.cals.cornell.edu/cals/css/extension/cropping-up-archive/wcu_vol12no5_2002a2nmanagementsudan%20grass.pdf)
- Knowles, T. C., Ottman, M. J. (1997.): Sudangrass Hay Production in the Irrigated Deserts of Arizona and California. The University of Arizona, College of Agriculture, Cooperative Extension. Tucson.
- Misra, A. N. (1995.): Pearl millet seedling emergence and growth under soil crust. *Journal of Environmental Biology*, 16 (2): 113-117.
- Mišković, B. (1986.): Krmno bilje. Naučna knjiga, Beograd.
- McCuiston, K., McCollum, T., Greene, W., Bean, B., Van Meter, R., Vasconcelos, J., Silva, J. (2004.): Performance of steers grazing photo-period-sensitive and brown midrib varieties of sorghum-sudangrass. Texas Cooperative Extension and Texas Agricultural Experiment Station, Amarillo, The Texas A&M University System. <http://animalscience.tamu.edu/images/pdf/beef/beef-performance.pdf>
- McGuire, A. (2003.): Sudangrass and Sorghum-Sudangrass Hybrids. Washington State University, Cooperative Extension.
- Miller, W. J., Dalton, H. L., Miller, J. K. (1961.): Sudan Grass Silage at Two Stages of Maturity versus Rye Grass and Crimson Clover with Two Filling Procedures. *Journal of Dairy Science* 44(10):1921-1927.
- Minyo, R., Thomison, P., Widdicombe, W. (2012.) Ohio-Michigan Silage Test. Retrieved from: <http://oardc.osu.edu/silage/trials/>
- Pejić, B., Maksimović, L., Karagić, Đ., Mihailović, V., Dragović, S. (2005.): Prinos i evapotranspiracija sudanske trave u zavisnosti od predzaliвне vlažnosti zemjišta. *Vodoprivreda* 37:245-249.
- Stjepanović, M., Gantner, R., Baragić, H., Radman, Z., Marincel, I., Koričić, Z. (2011.): Prinos zelene mase i korištenje sudanske trave kod naknadne sjetve.



Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia (732-735).

Stipešević, B. (2010.): Završno izvješće: Postrni usjevi za hranu i bio-energiju, 2. str. <http://www.mps.hr/UserDocsImages/VIP/2008/Bojan%20Stipe%C5%A1evi%C4%87-Postrni%20usjevi%20za%20hranu%20i%20bio-energiju.pdf>

Sivaprasad, B., Sundara Sarma, K.S. (1987.): Seedling emergence of chickpea (*Cicer arietinum* L.), pigeonpea (*Cajanus cajan* L.) and pearl millet (*Penisetum typhoides* L.) Effect of differential soil crusting as induced by rain drop size, and depth of sowing. *Plant and Soil*, 104(2): 263-268.

Vučković, S. M. (1999.): Krmno bilje. Monografija, Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija, Beograd.

Weston, L. A., Harmon, R., Mueller, S. (1989.): Allelopathic potential of sorghum-sudan grass hybrid (Sudex). *Journal of Chemical Ecology* 15(6).

Wheeler B., McKinlay J. (1998.): Forage Sorghum-Sudan grass Factsheet. OMAFRA Ontario.

## 8. SAŽETAK

Provedeno je istraživanje s tri različita sustava postrnog uzgoja sudanske trave (*Sorghumvulgare var. sudanense*), A (višestruko tanjuranje), B (direktna sjetva), C (oranje + tanjuranje). Sudanska trava je posijana 04. srpnja 2014. godine nakon skidanja ozimog ječma (*HordeumVulgare L.*) na površinama OPG-a Vladimir Mitrović blizu naselja Berak (Vukovarsko srijemska županija), tip tla je bio eutrično smeđe tlo. Najviši prinos je bio postignut na tretmanu B (direktna sjetva) 22,32 t/ha, zatim C (oranje + tanjuranje) 18,67 t/ha te A (višestruko tanjuranje) s prinosom od 15,26 t/ha. Tretman A (višestruko tanjuranje) ne bi trebalo koristiti u ovakvim agroklimatskim uvjetima. Što se tiče sklopa najbolje se pokazao tretman C u odnosu na tretmane B i tretman A gdje je prilikom vlažnih uvjeta tlo dublje obrađeno, više izvrgnuto sušenju, ima bolje vodozračne odnose te se brže zagrijava i prosušuje, što za rezultat ima jači početni rast i manje nedostatke zraka u tlu, utječući tako na bolji rast i razvoj usjeva.

**Ključne riječi:** sudanska trava, obrada tla, sklop, prinos biomase.

## 9. SUMMARY

Research had been carried out with three different systems of post-harvest production of sudangrass (*Sorghum vulgare. varsudnamnense*), A (multi discharrowing), B (no-tillage) and C (mouldboardploughing + discharrowing). Sudangrass was sown on 4<sup>th</sup> July 2014. after the harvesting of winter barley (*Hordumvulgare* L.), at the field by OPG Vladimir Mitrović near the village of Berak (Vukovar). Soil type was eutric brown soil. The highest biomass yield was obtained in the treatment B = 22,32 t/ha, followed by C = 18,67 t/ha, and A = 15,26 t/ha. Treatment A should not be used in such agroclimatic conditions. As for the crop density of sudangrass, the best treatment was C in comparison with treatment B and treatment A, where in the wet soil conditions deeper soil tillage has better drying, better water and air relations, quicker heating and drainage, resulting in a stronger initial growth and fewer soil air deficiency, thus improving the growth and development of the crop.

**Key words:** sudangrass, soil tillage, crop density, biomass yield.

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz hranjive tvari (NDF) i sirovih bjelančevina (CP) različitih varijeteta sudanske trave izražen u postotcima.....	6
Tablica 2. Primjer uzgoja sudanske trave u konsocijaciji (združena sjetva) s drugim kulturama	16
Tablica 3. Sklop sudanske trave (biljaka po m <sup>2</sup> ) za tretmane A (višestruko tanjuranje) B(direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje).....	28
Tablica 4. Prinos sudanske trave (t/ha) ostvaren na tretmanima A (višestruko tanjuranje), B(direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje).....	30

## POPIS SLIKA

Slika 1. Sudanska trava ( <i>Sorghumvulgare</i> var. <i>Sudanense</i> ) <sup>2</sup>	
Slika 2. Sirak za zrno ( <i>Sorghumvulgare</i> var. <i>eusorghum</i> ) .....	4
Slika 3. Sirak šećerac ( <i>Sorghumvulgare</i> var. <i>saccharatum</i> ) .....	5
Slika 4. Korjen sudanske trave .....	7
Slika 5. Stabljika sudanske trave .....	8
Slika 6. List sudanske trave .....	9
Slika 7. Metlica sudanske trave .....	9
Slika 8. Sjeme sudanske trave .....	10
Slika 9. Nasad sudanske trave .....	12
Slika 10. Raspršivanje tekućeg stajskog gnojiva.....	14
Slika 11. Dopunska prihrana mineralnim gnojivom.....	14
Slika 12. Sjetva sudanske trave „no-till“ sijačicom.....	15
Slika 13. Smjesa sudanske trave i krmnog boba .....	17

Slika 14.Lisne uši ( <i>Aphisfabae</i> ).....	18
Slika 15.Bolest na soji ( <i>Fusariumoxisporosum</i> ).....	18
Slika 16.Postrna sjetva sudanske trave .....	19
Slika 17.Sjeme sudanske trave .....	21
Slika 18.Rapid sijačica u postrnoj sjetvi sudanske trave .....	22
Slika 19.Siliranje sudanske trave u svježem stanju .....	23
Slika 20.Odstupanje srednje temperature zraka za srpanj 2014. godine u °C od prosječnih vrijednosti (1961-1990.) .....	24
Slika 21.Odstupanje količina oborina za mjesec srpanj 2014. godine izražene u % višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.) .....	25
Slika 22.Odstupanje srednje temperature zraka za kolovoz 2014. godine u °C od prosječnih vrijednosti (1961-1990.) .....	26
Slika 23.Odstupanje količina oborina za mjesec kolovoz 2014. godine izražene u % višegodišnjeg prosjeka (1961.-1990.) .....	27
Slika 24.Izgled sjetvene površine tretmana A (višestruko tanjuranje), B (direktna sjetva) i C (oranje + tanjuranje) nakon sjetve sudanske trave .....	29



## 10. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

### SUSTAVI POSTRNOG UZGOJA SUDANSKE TRAVE

(*Sorghum vulgare var.sudanense*)

Mario Martinović

#### Sažetak:

Provedeno je istraživanje s tri različita sustava postrnog uzgoja sudanske trave (*Sorghumvulgare var. sudanense*), A (višestruko tanjuranje), B (direktna sjetva), C (oranje + tanjuranje). Sudanska trava je posijana 04. srpnja 2014. godine nakon skidanja ozimog ječma (*HordeumVulgare L.*) na površinama OPG-a Vladimir Mitrović blizu naselja Berak (Vukovarsko srijemska županija), tip tla je bio eutrično smeđe tlo. Najviši prinos je bio postignut na tretmanu B (direktna sjetva) 22,32 t/ha, zatim C (oranje + tanjuranje) 18,67 t/ha te A (višestruko tanjuranje) s prinosom od 15,26 t/ha. Tretman A (višestruko tanjuranje) ne bi trebalo koristiti u ovakvim agroklimatskim uvjetima. Što se tiče sklopa najbolje se pokazao tretman C u odnosu na tretmane B i tretman A gdje je prilikom vlažnih uvjeta tlo dublje obrađeno, više izvrgnuto sušenju, ima bolje vodozračne odnose te se brže zagrijava i prosušuje, što za rezultat ima jači početni rast i manje nedostatke zraka u tlu, utječući tako na bolji rast i razvoj usjeva.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc. Bojan Stipešević

**Broj stranica:** 40

**Broj grafikona i slika:** 24

**Broj tablica:** 4

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** sudanska trava, obrada tla, sklop, prinos biomase.

**Datum obrane:** 25.09.2014. godine

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Prof.dr.sc. Danijel Jug, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Bojan Stipešević, mentor
3. Doc.dr.sc. Miro Stošić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

## 11. BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Plant production, course Plant Production

### SUSTAVI POSTRNOG UZGOJA SUDANSKE TRAVE

(*Sorghum vulgare var.sudanense*)

Mario Martinović

#### Summary:

Research had been carried out with three different systems of post-harvest production of sudangrass (*Sorghum vulgare. varsudnamnense*), A (multi discharrowing), B (no-tillage) and C (mouldboardploughing + discharrowing). Sudangrass was sown on 4<sup>th</sup> July 2014. after the harvesting of winter barley (*Hordumvulgare* L.), at the field by OPG Vladimir Mitrović near the village of Berak (Vukovar). Soil type was eutric brown soil. The highest biomass yield was obtained in the treatment B = 22,32 t/ha, followed by C = 18,67 t/ha, and A = 15,26 t/ha. Treatment A should not be used in such agroclimatic conditions. As for the crop density of sudangrass, the best treatment was C in comparison with treatment B and treatment A, where in the wet soil conditions deeper soil tillage has better drying, better water and air relations, quicker heating and drainage, resulting in a stronger initial growth and fewer soil air deficiency, thus improving the growth and development of the crop.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** Bojan Stipešević

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 24

**Number of tables:** 4

**Original in:** Croatian

**Key word:** sudangrass, soil tillage, crop density, biomass yield.

**Thesis defended on:** 25<sup>th</sup> September 2014. year

#### Reviewers:

1. Danijel Jug Phd, Associated professor, president
2. Bojan Stipešević Phd, Associated professor, mentor
3. Miro Stošić, Phd, Assistant professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.